

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.317.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (КГУ)
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 11 мая
2023 г., протокол № 5 о присуждении
Муродову Орифу Жумаевичу, гражданину
Республики Узбекистан, ученой степени
доктора технических наук

Диссертация «Совершенствование технологических процессов сепарационно-очистительной зоны поточной линии переработки хлопка-сырца» по специальности 2.6.16. – «Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности» принята к защите 8 февраля 2013 г. (протокол №2) диссертационным советом 24.2.317.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромской государственный университет», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1342/нк от 24 октября 2022 г, почтовый адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17.

Соискатель Муродов Ориф Жумаевич, 06.11.1981 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени доктора философии в области технических наук на тему «Разработка конструкции и обоснование параметров вибрационного пластмассового колосника очистителя хлопка от крупного сора» защитил в 2018 году в диссертационном совете, созданном на базе Ташкентского государственного технического университета им. Ислама Каримова. Ученая степень доктора философии в области технических наук присужденная Муродову

Орифу Жумаевичу Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан признана в Российской Федерации соответствующей ученой степени кандидата технических наук (свидетельство серия УЗС №000139). В настоящее время соискатель работает в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Республика Узбекистан)

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Костромской государственный университет» на кафедре теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Рудовский Павел Николаевич, профессор кафедры теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин.

Официальные оппоненты:

1. Севостьянов Петр Алексеевич, доктор технических наук профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники, профессор кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина», г. Москва.

2. Трещалин Михаил Юрьевич, доктор технических наук (спец. 05.19.02) профессор, заместитель декана факультета искусств Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

3. Азанова Альбина Альбертовна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Материалы и технологии легкой промышленности» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский политехнический университет» (ФГБОУ ВО ИвГПУ) в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором научная специальность 05.16.02 – Технология и первичная обработка текстильных

материалов и сырья Каревой Татьяной Юрьевной и доктором технических наук, профессором научная специальность 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (легкая промышленность) Калининным Евгением Николаевичем утвержденным врио ректора, первым проректором доктором технических наук, профессором Никифоровой Еленой Николаевной

Диссертационная работа Муродова Орифа Жумаевича соответствует требованиям п. п. 9-13 Положения ВАК РФ « О присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям (в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями на 20 марта 2021 г.) так как представляет собой законченное научное исследование, в котором изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, основанные на комплексном использовании виброактивности системы «хлопок-сырец – рабочие органы машин», внедрение которых вносит значительный вклад в развитие текстильной отрасли страны, а автор диссертации, Муродов Ориф Жумаевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.16 - Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Соискатель имеет 58 печатных работ, в том числе по материалам диссертации опубликовано 54 научных работы, из них 8 в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, 8 статей в журналах, проиндексированных в базе SCOPUS 8, одна монография, один патент РФ на изобретение и один патент РФ на полезную модель.

Наиболее значимые работы:

1. Муродов О.Ж. Влияние формы сетки очистителя мелкого сора для хлопка-сырца на очистительный эффект / О.Ж. Муродов, Технологии и качество, 2021, №2(52), С.52-56. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-2-52-52-55>.

2. Муродов О.Ж. Снижение повреждаемости семян в сепараторе хлопка-сырца / О.Ж. Муродов // Технологии и качество. 2021, № 3(53), С. 48-51. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-3-53-48-51>.

3. Муродов О.Ж. Результаты экспериментального исследования нагруженности и характера колебаний многогранной сетки на упругих опорах очистителя хлопка / О. Ж. Муродов., О.И. Ражабов // Известия Высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021, №5, С. 191-197. https://doi.org/10.47367/0021-3497_2021_5_191.

4. Муродов О.Ж. Анализ влияния переменности угловой скорости пильчатого барабана на угол отклонения захваченной летучки в очистителе хлопка / О.Ж. Муродов // Дизайн и технологии, 2021, 81(123). С .73-77.

5. Муродов О.Ж. Совершенствование конструкции и обоснование параметров сепаратора хлопка-сырца/ О.Ж. Муродов // Известия Высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022, №1, С. 248-253. DOI 10.47367/0021-3497_2022_1_248.

6. Муродов О.Ж. Обоснование параметров и конечно-элементное моделирование движения хлопковоздушной смеси в сепараторе хлопка/ О.Ж. Муродов, П.Н. Рудовский, А.Р. Корабельников// Известия Высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022, №1, С.266-271. DOI 10.47367/0021-3497_2022_1_266.

7. Murodov O.J. Design development and parameters calculation methods of plastic diamond pattern bars on resilient supports in ginning machines / O.J. Murodov, D.S Tashpulatov, A. Juraev J.K. Gafurov, S. Vassiliadis // Aegean International Textile and Advanced Engineering Conference (AITAE 2018) IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 459 (2019) 012068. Scopus, page-1-10.

8. Murodov O.J. Creation of Scientific-Based Construction of the Separator with Insulation Camera / O.J. Murodov M.T. Khodjiev, D. Eshmurodov // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-4, February 2020. Page-3231-3236

9. Murodov O.J. Improving the quality of lint by strengthening the cleaning of cotton seeds from waste / O.J. Murodov, Kh. J Abdugaffarov, A. A Safoev // MIP: 26 Engineering-2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 862 (2020) 032026 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/862/3/032026. Page-1-6.

На диссертацию и автореферат поступило 10 положительных отзывов.

1. От Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности за подписью Проректора по научной работе и инновациям Гуламова Азамата Эшонкуловича. Без замечаний.
2. От Морыганова Андрея Павловича док. техн. наук, профессора, заведующего научно-исследовательским отделом №4. ФГВУН институт химии растворов им. Г.А.Крестова РАН. Замечание
 - Название диссертации носит несколько общий характер. Возможно, в нем было-бы целесообразно выделить ключевые моменты работы, например, совмещение сепарации и очистки хлопка-сырца.
3. От Разина Сергея Николаевича док. техн. наук . (05.02.13 – машины, агрегаты и процессы (легкая промышленность) профессора кафедры "Ремонта и основ конструирования машин". Костромская государственная сельскохозяйственная академия. Замечания:
 - Непонятно, что автор понимает под кластерными производствами упомянутыми при описании материала второй главы.
 - В автореферате отсутствуют сведения о параметрах рекомендуемого автором направителя потока хлопка сырца в сепараторе
4. От Викторова Александра Геннадиевича главного инженера АО «Пехорский текстиль» (Московская обл.). Замечания:
 - Отсутствуют рекомендации по использованию научных выводов и рекомендаций для других видов текстильного сырья - шерсти, льна, химических волокон.
5. От Бухарского инженерно-технологического института, за подписью Рахмонова Хайридина Кодировича док. техн. наук, профессора кафедры «Первичная обработка хлопка». Замечания:
 - В главе 1 диссертационной работы выводы слишком растянуты можно было ограничиться основными ключевыми фразами.
 - В главе 2 автором для снижения механической повреждаемости семян в сепараторе при взаимодействии хлопка-воздушной смеси с направителем,

предложена конструкция амортизирующего элемента позволяющая ему совершать малые колебания. Было бы полезным, если диссертант учел бы его эластические свойства.

- На стр. 18 автореферата представлено дифференциальное уравнение движения летучки хлопка, захваченной зубьями пильного цилиндра. Почему автором не учтен коэффициент диссипации резиновых втулок и пластмассовых колосников

6. От Научного центра хлопковой промышленности за подписью заместителя директора по инновациям и научной работе док. техн. наук, профессора, Жуманиязова Кадама. Замечания:

- графики, приведенные на рис. 18, 19 и 20 плохо читаются.
- на стр. 20 написано, что «При испытаниях сепаратора с изолирующей камерой выходными параметрами были количество свободных волокон в соре и повреждаемость семян». Однако результаты экспериментов не приводятся.

7. От ООО «Термопол» за подписью директора по развитию проектов ООО «Термопол», канд. фил. наук Иванова Владислава Викторовича. Замечания:

- В качестве замечания по автореферату можно отметить отсутствие сведений об образовании загущенности волокна при прохождении через сепарационно-очистительную секцию очистительного цеха (рис. 1).

8. От специализированного конструкторского бюро по хлопкоочистительному оборудованию ("РАХТАГИН КВ") за подписью главного конструктора Алакбарова Шавката Набиевича. Замечания:

- Автор рекомендует применять на сепараторе хлопка сетку с наклонными коническими отверстиями, однако рекомендуемый угол конусности этих отверстий в автореферате не указан.
- Было бы уместно указать срок службы рекомендуемой колосниковой решетки.

9. От Ассоциация "O'zto'qimachilik sanoat" (Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон УзНИИНВ) за подписью

директора док. техн. наук, профессора Ахунбабаева Охунжона Абдурахмановича.

Замечания:

- Полное решение скорости летучек при сходе с поверхности покрытия на автореферате (стр. 14 автореферата) не приводится.
- В некоторых расчетных формулах не приводятся единицы измерения некоторых показателей (например, стр.13 автореферата, 3-строка снизу).

10. От Михайлова Бориса Сергеевича док. техн. наук, профессора кафедры «Технология и проектирование текстильных изделий». Замечания:

- На стр.3 имеется ссылка на источник литературы [2], который не имеет отношения к списку литературы в самом автореферате.
- После формул (2) и (3) не приведена расшифровка принятых обозначений

Все отзывы на автореферат положительные. В отзывах отмечено, что работа, выполненная автором, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические и технологические решения в области первичной обработки хлопка позволяющие за счет использования виброактивности системы «хлопок-сырец – рабочие органы машин» существенно повысить эффективность очистительно-сепарационного оборудования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован соответствием направлений их исследований задачам, решаемым в диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработан:** научно-обоснованный подход к повышению эффективности технологических процессов в сепарационно-очистительной секции поточной линии по переработке хлопка-сырца за счет использования виброактивности системы «хлопок-сырец – рабочие органы машин», позволивший предложить новые конструктивные схемы рабочих органов оборудования для сепарации и очистки хлопка-сырца

– **предложены:** упругий направлятель потока сырья на входе в отделительную камеру сепаратора, позволяющий снизить механическое повреждение семян; изолирующая камера для облегчения съема слоя хлопка-

сырца с перфорированных стенок сепаратора; многогранные сетки на упругих опорах в очистителях мелкого сора, позволяющие снизить монотонность движения хлопка по их поверхности и за счет этого увеличить очистительный эффект; композитные колосники в очистителях крупного сора, позволяющие повысить очистительный эффект за счет виброактивности обрабатываемой массы хлопка и полностью исключить возможность возгорания из-за удара жестких включений, имеющихся в обрабатываемом хлопке, по колосникам.

– **доказано:** снижение механического повреждения семян в сепараторе за счет использования направителя потока в отделительную камеру; снижение потерь волокна в сепараторе за счет введения в конструкцию изолирующей камеры и стенки с предложенной формой отверстий; повышение очистительного эффекта очистителей мелкого сора за счет использования многогранной сетки, предотвращающей монотонное движения обрабатываемого хлопка по ее поверхности; повышение очистительного эффекта очистителей крупного сора за счет использования композитных колосников с пониженной жесткостью, обеспечивающих вынужденные колебания под воздействием обрабатываемой массы хлопка.

– **выведены:** формула для определения перемещения и скорости движения частицы хлопка по криволинейной вибрирующей поверхности составного направителя сепаратора, позволяющая обосновать его конструктивные параметры; закон распределения скорости и плотности хлопка-сырца на поверхности перфорированной сетки сепаратора, позволивший обоснованно подойти к выбору технологических режимов работы сепаратора и обеспечить снижение потерь волокна; формула для расчета скорости ударного взаимодействия летучки хлопка с многогранной сетчатой поверхностью и формула для определения величины отскока летучки хлопка после взаимодействия с сеткой, позволяющие обосновать параметры сеток и требования к степени разрыхления обрабатываемого хлопка-сырца; дифференциальное уравнение колебательного движения облегченного композитного колосника на

упругой опоре с нелинейной жесткостью, решение которого позволило обосновано подойти к выбору параметров колосников и их опор;

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

– **доказаны:** зависимость силы удара летучек хлопка о стенку отделительной камеры от скорости и направления потока хлопка-воздушной смеси на входе в сепаратор; зависимости изменения скорости передвижения летучки хлопка по многогранной сетчатой поверхности от изменения угла наклона траектории летучек в зоне очистки;

– **установлены** закономерности, позволяющие рассчитать силы сдвига слоя хлопка на поверхности сетки сепаратора с учетом геометрии отверстий в ней, обоснованы параметры сетки и конических отверстий, при которых обеспечивается минимальное значение сил их сдвига, что приводит к снижению потерь волокна в сепараторе.

– **применительно к проблематике диссертации результативно использован** аппарат интегрального и дифференциального исчисления, теоретической механики, теории колебаний, конечно-элементного моделирования, основные положения технологии первичной обработки хлопка и текстильного материаловедения.

– **изложены:** метод определения жесткости упругой опоры многогранной сетки, обеспечивающий требуемую амплитуду ее колебаний от переменной технологической нагрузки; метод расчета параметров колебаний колосника на упругих опорах с нелинейной жесткостью при случайном изменении технологической нагрузки со стороны перерабатываемого хлопка-сырца; методика расчета собственных частот композитного колосника на опорах с нелинейной жесткостью.

– **раскрыты:** закономерности изменения давления воздуха при прохождении слоя хлопка расположенного на перфорированной стенке от скорости скребка и производительности сепаратора, что позволило обосновать выбор этих параметров; зависимость очистительного эффекта очистителя мелкого сора от числа граней сетки и зазора между колками и сеткой, что позволило

обоснованно подойти к выбору рациональных технологических параметров с точки зрения снижения повреждаемости семян и волокна; зависимость отклонения захваченной зубьями пилы летучки хлопка-сырца от частоты вращения пильчатого барабана, позволившая обосновать выбор зазора между пилами и колосниками в очистителе крупного сора.

– **изучены** малые колебания многогранной сетки при воздействии технологической нагрузки от очищаемого хлопка, что позволило обосновать массо-инерционные показатели сетки, обеспечивающие существенный рост очистительного эффекта; зависимость очистительного эффекта от числа граней сетки и зазора между колками и сеткой, что позволило обоснованно подойти к выбору рациональных параметров с точки зрения снижения повреждаемости семян и волокна; зависимости изменения скорости передвижения летучки хлопка по многогранной сетчатой поверхности от изменения угла наклона траектории летучек в зоне очистки;

– **проведена модернизация** наиболее распространенных на заводах первичной обработки хлопка Республики Узбекистан образцов оборудования: сепаратора хлопка СС-15А и очистительного агрегата УХК, которая позволила экспериментально, в условиях производства, подтвердить достоверность полученных в ходе выполнения работы результатов.

Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработаны и внедрены:**

для сепаратора хлопка СС-15А: направитель хлопковоздушной смеси на входе в отделительную камеру, позволивший снизить механическую повреждаемость семян в 1,5 раза; перфорированная стенка с наклонными отверстиями конической формы и изолирующая камера, позволившие на 33–39% сократить потери волокна из-за преждевременного джинирования;

для очистителя мелкого сора в составе агрегата УХК: многогранная сетчатая поверхность на упругих опорах, позволившая за счет устранения

монотонности движения хлопковой массы увеличить очистительный эффект на 7–7,5%;

для очистителя крупного сора в составе агрегата УХК: колосниковая решетка с облегченными композитными колосниками, позволившая за счет увеличения виброактивности системы «хлопок-сырец – колосниковая решетка» увеличить очистительный эффект на 12-14%.

Модернизированный по результатам диссертационного исследования сепарационно-очистительный агрегат внедрен на хлопкоочистительных заводах «Карасувский» и «Пискентский» Ташкентской области, «Каганский» и «Пешкувский» Бухарской области, «Шерабадский» Сурхандарьинской области, «Челакский» Самаркандской области Республики Узбекистан.

– **определены** направления дальнейших исследований

– **созданы** математические модели основных технологических процессов, протекающих в сепарационно очистительной секции поточной линии по переработке хлопка-сырца, а также конечно-элементные модели движения хлопко-воздушной смеси в отделительной камере сепаратора хлопка, позволяющие оптимизировать геометрические и технологические параметры существующего и вновь проектируемого оборудования.

– **представлены** результаты сравнительных испытаний качественных параметров хлопка нескольких селекционных и промышленных сортов полученных при переработке хлопка-сырца по существующей и предлагаемой технологии. Для всех вариантов наблюдается улучшение таких показателей, как средняя длина волокна, индекс короткого волокна, площадь сорных примесей.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

– для экспериментальных работ достоверность результатов измерений подтверждена калибровкой и поверкой лабораторного оборудования и приборов; использованием стандартных методов оценки качества сырья и полупродуктов, оценкой воспроизводимости и сходимости результатов измерений; оценкой полученных результатов с помощью математико-статистических методов обработки экспериментальных данных;

– **теория построена** на известных положениях теоретической механики и механики деформируемого твердого тела, с использованием проверяемых данных. Сопоставляется с опубликованными данными по теме диссертации;

– **идея диссертации базируется** на широком использовании виброактивности системы «хлопок-сырец рабочие органы машин» для интенсификации технологических процессов, протекающих в сепарационно-очистительной секции поточной линии по переработке хлопка-сырца;

– **использованы** известные современные представления о свойствах хлопка-сырца, механики взаимодействия частиц хлопка, отдельных волокон и сорных примесей с потоками воздуха и рабочими органами технологических машин, которым не противоречат авторские данные, полученные в диссертационной работе;

– **установлено** совпадение отдельных авторских результатов с результатами других авторов, проведенными ранее;

– **использованы** общенаучные методы исследования: анализ и синтез теоретического и экспериментального материала, дифференциальное и интегральное исчисления, методы функционального анализа, конечно-элементного моделирования; экспериментальные исследования проводились с использованием стандартных, общепринятых и оригинальных разработанных при выполнении работы методик: при обработке экспериментальных данных использовались методы математической статистики, дисперсионный и корреляционно-регрессионный анализ, табличный процессор Microsoft Excel.

Личный вклад соискателя состоит в постановке и обосновании задач исследования, в выполнении теоретического исследования, проведении экспериментов, обработке результатов. Автору принадлежит также обобщение полученных данных, разработка рекомендаций по модернизации технологических режимов и основных рабочих органов, формулирование основных выводов и подготовка основных публикаций по работе. Все результаты исследований, изложенные в диссертации, получены самим автором, при его непосредственном участии или под его руководством.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критически замечания:

1. В дальнейших исследованиях необходимо учесть стохастический характер свойств хлопка-сырца. Математические модели должны отражать случайный характер процессов.

2. В основной части нецелесообразно включать обработку регрессионных уравнений.

Соискатель Муродов О.Ж. согласился с замечаниями, ответил на заданные ему вопросы, приводя собственную аргументацию, основанную на материалах диссертационного исследования.

На заседании 11 мая 2023 года диссертационный совет принял решение за разработку научно обоснованных технических и технологических решений, основанных на комплексном использовании виброактивности системы «хлопок-сырец – рабочие органы машин», обеспечивающих повышение эффективности хлопкоперерабатывающих предприятий, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие Республики Узбекистан, присудить Муродову О.Ж. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 12 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали : «за» - 12, «против» - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председательствующий з
диссертационного совета,
доктор технических наук



*Сокова Галина
Георгиевна*

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук

*Чагина Любовь
Леонидовна*

Чагина Любовь
Леонидовна

12.05.2023.